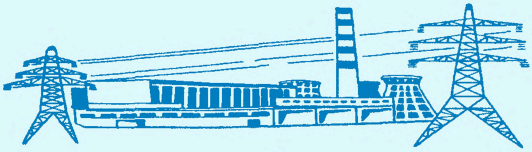
ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С ПРЯМОТОЧНЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.)

РД 153-34.1-35.114-00



Москва СПО ОРГРЭС 2001

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С ПРЯМОТОЧНЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.) РД 153-34.1-35.114-00

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2001

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *Н.И. ЧУЧКИНА, Е.Е. ГОВЕРДОВСКИЙ, А.В. ЗОТИКОВ*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 19.09.2000 г.

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Объем и технические условия разработаны по поручению Департамента научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" и являются собственностью РАО.

Перепечатка Объема и технических условий и применение их в других отраслях промышленности России, а также в странах ближнего зарубежья допускается исключительно с разрешения Собственника.

Срок первой проверки настоящего РД – 2004 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

© СПО ОРГРЭС, 2001

УДК 621.311

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОЧНЫХ УСТАНОВОК С ПРЯМОТОЧНЫМИ КОТЛАМИ (ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, СПРОЕКТИРОВАННОГО ДО 1997 г.)

РД 153-34.1-35.114-00
Взамен РД 34.35.104

Дата введения $\frac{2002 - 01 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящие Объем и технические условия распространяются на моно- и дубль-блоки с прямоточными котлами докритического и сверхкритического давления, работающими на твердом, жидком и газообразном топливах и их смесях, и обязательны для применения на действующих энергоблоках, технические задания на которые согласованы до 01.01.97 г.

1.2 Настоящий документ аннулирует:

– РД 34.35.104. "Объем и технические условия (требования) на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования блочных установок мощностью 300 МВт" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1970);

– приложения 1 и 4 Циркуляра Ц-01-91(Т) "О внесении изменений в схемы технологических защит теплоэнергетического оборудования действующих ТЭС" (М.: СПО ОРГРЭС, 1991);

– Циркуляр Ц-06-98(Т) "О внесении изменений в объемы и технические условия на выполнение технологических

Издание официальное

Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

защит для действующих ТЭС и котельных" (М.: СПО ОРГРЭС, 1999) в части блочных установок с прямоточными котлами.

1.3 Настоящий документ является типовым, в нем указано минимально необходимое количество технологических защит.

Уменьшение объема защит по сравнению с требованиями настоящего документа возможно только по согласованию с инстанцией, его утвердившей.

Выполнение дополнительных по сравнению с указанным в документе объемом защит допускается согласно требованиям распорядительных документов, изданных после 2000 г., или по решению главного инженера ТЭС, согласованному с заводом-изготовителем оборудования или с инстанцией, утвердившей данный документ.

Дополнительные по сравнению с указанным в документе объемом защиты, выполненные на ТЭС в соответствии с проектом, могут быть сохранены по решению главного инженера ТЭС.

1.4 Значения параметров, при которых срабатывают защиты (значения уставок срабатывания), а также значения выдержек времени срабатывания защит устанавливаются заводами-поставщиками оборудования и изменяются только по согласованию с ними. Значения выдержек времени указаны ориентировочно и уточняются по опыту эксплуатации.

Значения уставок, не указанные в заводской документации, определяются при наладке защищаемого оборудования.

1.5 В качестве топлив приняты топлива, регламент безопасного использования которых дан в гл. 5 ПБ 12-368-00, в РД 34.03.351-93 и РД 153-34.1.03.352-99.

1.6 Объем и технические условия приняты с учетом следующего:

1.6.1 Перед каждой газовой горелкой котла установлен предохранительно-запорный клапан (ПЗК) и запорное устройство с электроприводом или ПЗК. Каждая горелка оснащена запально-защитным устройством (ЗЗУ), обеспечивающим селективный контроль факела горелки во всех режимах работы котла. Растопка котла может начинаться с розжига любой горелки (см. ПБ 12-368-00).

Перед каждой мазутной горелкой котла установлено хотя бы одно запорное устройство с электроприводом. Другое запорное устройство (первое по ходу мазута к горелке) может иметь ручной привод или электропривод. Каждая горелка, с которой, согласно инструкции по пуску котла, может начинаться растопка, оснащена ЗЗУ, обеспечивающим селективный контроль факела горелки до ввода защиты по погасанию общего факела в топке котла. Растопка котла может начинаться с розжига любой горелки, оснащенной ЗЗУ.

1.6.2 На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, направление действия защит в зависимости от вида сжигаемого топлива определяется следующим образом:

— на газомазутных котлах — автоматически (см. разд. 5) для блоков, введенных с 1989 г., или переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива и определяющим преобладающее топливо, для блоков, введенных до 1989 г.;

— на остальных котлах — переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива и определяющим преобладающее топливо.

1.6.3 Разрешение на работу котла на скользящем давлении дается соответствующим решением руководящих органов.

1.6.4 При выполнении защит на традиционных технических средствах комплект защиты состоит из необходимого количества максимально независимых каналов контроля измеряемого значения (его измерения и сравнения с уставкой срабатывания), логической схемы получения сигнала защиты, схемы формирования команд на исполнительные устройства, устройства сигнализации и фиксации срабатывания.

При наличии двух комплектов одноименных защит указанные комплекты выполняются независимыми по напряжению питания, размещению, устройствам автоматического ввода и вывода.

1.6.4.1 Защита, выполняемая по схеме "два из двух" или "один из двух", имеет два независимых канала контроля измеряемого значения.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "два из двух", происходит при достижении контролируемым значением установленного предела (уставки срабатывания) в обоих каналах контроля.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "один из двух", происходит при достижении контролируемым значением установленного предела хотя бы в одном канале контроля.

1.6.4.2 Защита, выполняемая по схеме "два из трех", имеет три независимых канала контроля измеряемого значения.

Срабатывание защиты происходит при достижении контролируемым значением установленного предела в любых двух каналах контроля.

1.6.5 При выполнении защит на микропроцессорной технике для каждой защиты, отключающей блок, котел или турбину при изменении параметра, как правило, устанавливаются три датчика с выходом 4-20 мА или три температурных датчика, сигнал которых может быть использован в других подсистемах АСУ ТП. Сравнение между собой сигналов датчиков одного параметра выполняется до их сравнения с уставкой защиты (см. РД 153-34.1-35.137-00).

1.6.6 Обязательным минимальным количеством датчиков для каждой защиты, если нет специальных указаний, является количество датчиков, указанное в проекте технологических защит для данного оборудования, однако оптимальное количество датчиков для защит, действующих на отключение блока, котла или турбины, независимо от типа датчика — три.

1.6.7 Защиты, производящие снижение нагрузки котла и блока, вводятся в эксплуатацию при условии, что отработаны статические режимы работы оборудования при соответствующих пониженных нагрузках и динамические режимы разгрузки, а также необходимые для реализации этих режимов средства автоматизации.

При этом перечни операций, выполняемых при срабатывании этих защит, приведенные в данном документе, могут быть расширены.

1.6.8 Способ перевода в режим холостого хода блоков с теплофикационными турбинами в настоящем документе не

рассмотрен, так как реализация данной защиты требует определения условий, подтверждающих готовность технологической схемы блока к удержанию холостого хода, которые могут быть различны для разных типов блоков и практически могут быть сформированы только с помощью микропроцессорной техники. При необходимости перевода блока с теплофикационной турбиной в режим холостого хода технические и организационные решения принимаются индивидуально для каждого блока.

1.6.9 При переводе генератора в режим асинхронного хода защита дубль-блока срабатывает, только если оба котла подключены к турбине: открыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя каждого котла.

1.7 Автоматический ввод защит обязателен для блоков, технологические защиты которых смонтированы вновь или полностью модернизированы после 01.08.87 г. На остальных блоках при отсутствии специальных указаний в разд. 3 режимный ввод-вывод защит осуществляется специальными переключателями.

Технические условия на выполнение автоматического ввода-вывода технологических защит изложены в разд. 5.

1.8 В настоящем документе не рассматриваются технологические блокировки.

1.9 Перечень нормативных документов приведен в приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

Устройства технологической защиты выполняют:

- останов блока;
- останов котла;
- останов турбины;
- останов питательного насоса;
- снижение нагрузки блока до 50% номинальной;
- снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода;
- снижение нагрузки котла до 50 и 30% номинальной;
- локальные операции.

2.1 Защиты, действующие на останов блока

2.1.1 Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

2.1.2 Осевое смещение ротора турбины.

2.1.3 Понижение давления в системе смазки турбины.

2.1.4 Повышение давления в конденсаторе турбины.

2.1.5 Повышение уровня в ПВД.

2.1.6 Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор.

2.1.7 Отключение всех питательных насосов.

2.1.8 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора на блоке с теплофикационной турбиной.

2.1.9 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на блоке с теплофикационной турбиной.

2.1.10 Закрытие стопорных клапанов теплофикационной турбины.

2.1.11 Повышение уровня в деаэраторе.

2.2 Защиты, действующие на останов котла

2.2.1 Прекращение расхода питательной воды.

2.2.2 Повышение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла.

2.2.3 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла (выполняется, если котел не работает на скользящем давлении во всем диапазоне нагрузок).

2.2.4 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла, во время пуска (выполняется, если котел может работать на скользящем давлении, но ограниченно: при пуске скользящее давление на всем тракте котла не допускается).

2.2.5 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель.

2.2.6 Погасание общего факела в топке.

2.2.7 Понижение давления газа.

2.2.8 Понижение давления мазута.

2.2.9 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла.

2.2.10 Отключение всех дымососов.

2.2.11 Отключение всех дутьевых вентиляторов.

2.2.12 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей.

2.2.13 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха.

2.2.14 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

2.2.15 Повышение температуры среды в промежуточной точке первичного тракта котла (выполняется, если есть требование завода-изготовителя котла).

2.3 Защиты, действующие на останов турбины

2.3.1 Осевое смещение ротора.

2.3.2 Понижение давления в системе смазки.

2.3.3 Повышение давления в конденсаторе.

2.3.4 Повышение частоты вращения ротора.

2.3.5 Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата.

2.3.6 Понижение давления в системе регулирования.

2.3.7 Понижение температуры свежего пара перед турбиной.

2.3.8 Понижение уровня в демпферном маслобаке системы уплотнений вала генератора.

2.3.9 Отключение всех масляных насосов системы уплотнений вала генератора.

2.3.10 Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора.

2.3.11 Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии промконтура охлаждения или градирен).

2.3.12 Отключение всех насосов газоохладителей генератора, если вода на охладители подается только от этих насосов (при отсутствии промконтура охлаждения и градирен).

2.3.13 Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

2.3.14 Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины Т-250 при пониженном давлении воды перед маслоохладителями.

2.4 Защиты, действующие на останов питательного насоса

2.4.1 Понижение давления в системе смазки насоса.

2.4.2 Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос.

2.4.3 Понижение давления на стороне всасывания питательного насоса энергоблоков с отдельно стоящими бустерными насосами.

2.4.4 Осевое смещение ротора ПТН.

2.4.5 Понижение давления на стороне нагнетания насоса.

2.4.6 Повышение давления на стороне нагнетания ПТН.

2.4.7 Понижение перепада давления среды между деаэратором и стороной всасывания бустерного насоса, находящегося на одном валу с питательным насосом.

2.4.8 Осевое смещение ротора турбопривода ПТН.

2.4.9 Повышение частоты вращения ротора ПТН.

2.4.10 Повышение давления в конденсаторе приводной турбины ПТН.

2.4.11 Понижение давления в системе смазки приводной турбины ПТН.

2.4.12 Понижение расхода воды через ротор или статор электродвигателя ПЭН.

2.5 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

2.5.1 Отключение ПТН и автоматическое включение ПЭН.

2.5.2 Отключение одного из двух ПТН или ПЭН и невключение резервного.

2.5.3 Отключение одного из трех ПЭН и невключение резервного.

2.5.4 Снижение нагрузки котла моноблока до 50% номинальной или отключение одного из котлов дубль-блока от турбины.

2.6 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода

2.6.1 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной.

2.6.2 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной.

2.7 Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50 и 30% номинальной

2.7.1 Отключение одного из двух дымососов.

2.7.2 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов.

2.7.3 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей.

2.7.4 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха.

2.7.5 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

Примечания

1 Значение нагрузки, до которого разгружается котел при отключении одного из двух механизмов, уточняется при наладке по производительности наименее мощного механизма, остающегося в работе.

2 При наличии на блоке более двух одноименных механизмов необходимость и глубина разгрузки при отключении одного из них определяются в конкретном проекте.

2.7.6 Закрытие стопорных клапанов конденсационной турбины.

2.8 Защиты, производящие локальные операции

ОБЩЕБЛОЧНЫЕ ЗАЩИТЫ

2.8.1 Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К.

2.8.2 Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов.

2.8.3 Повышение давления пара промперегрева.

2.8.4 Понижение давления в коллекторе собственных нужд энергоблоков, имеющих ПСБУ СН.

2.8.5 Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины.

2.8.6 Повышение давления в конденсаторе турбины.

2.8.7 Повышение давления газа за блочным ГРП.

ЗАЩИТЫ КОТЛА

2.8.8 Потускнение общего пылеугольного факела в топке.

2.8.9 Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла.

2.8.10 Невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки, оснащенной ЗЗУ.

2.8.11 Понижение давления в топке газоплотного котла.

ЗАЩИТЫ ТУРБИНЫ

2.8.12 Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов.

2.8.13 Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства (при выполнении системы защит на традиционных средствах).

2.8.14 Понижение давления в системе регулирования.

2.8.15 Повышение уровня в ПВД.

2.8.16 Понижение давления греющего пара в ПВД.

2.8.17 Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

2.8.18 Закрытие регулирующих клапанов турбины ХТГЗ.

2.8.19 Несоответствие положения стопорных и регулирующих клапанов во время пуска турбины ХТГЗ.

ЗАЩИТЫ ПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА

2.8.20 Понижение расхода воды через насос.

2.8.21 Отключение всех питательных насосов при наличии отдельно стоящих бустерных насосов.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

3.1 Защиты, действующие на останов блока

3.1.1 Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока

Защита действует при появлении команды на останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока, а также при

появлении команды на останов одного котла дубль-блока, если другой котел отключен от турбины: закрыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.2 Осевое смещение ротора турбины

Количество комплектов аппаратуры (от одного до трех) согласовывается с заводом-поставщиком турбины. При двухкомплектном исполнении защит устанавливаются два комплекта аппаратуры.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

Для турбин ЛМЗ мощностью 500 и 800 МВт защита выполняется с контролем сигнала о наличии осевого смещения ротора в течение 0,2 с.

3.1.3 Понижение давления в системе смазки турбины

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

3.1.4 Повышение давления в конденсаторе турбины

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3, а также на закрытие всех сбросов пара и горячей воды в конденсатор. Допускается действие защиты только на те сбросы, поступление среды в которые не прекращается после закрытия стопорных клапанов.

3.1.5 Повышение уровня в ПВД

Защита срабатывает при повышении уровня в любом ПВД до максимально допустимого значения, при наличии подтверждающего сигнала о повышении уровня в том же ПВД до уставки срабатывания локальной защиты. Каждое значение

уровня контролируется одним датчиком. Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на отключение группы ПВД согласно п. 3.8.15.

3.1.6 Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор

Защита действует при срабатывании электрических защит от внутренних повреждений на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.7 Отключение всех питательных насосов

Защита обязательна для блоков, технологические защиты которых смонтированы вновь или полностью модернизированы после 01.08.87 г.

Отключение насоса характеризуется:

– ПТН – закрытием стопорного клапана;

– ПЭН – отключением выключателя электродвигателя.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.8 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора на блоке с теплофикационной турбиной

На дубль-блоке защита срабатывает, если оба котла подключены к турбине: открыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя каждого котла.

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора, и действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.9 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на блоке с теплофикационной турбиной

Защита срабатывает при отключении генератора от сети любым выключателем или при срабатывании электрических защит, отключающих генератор, и действует на останов блока согласно п. 4.1, на закрытие обратных клапанов на отборах турбины и на включение блока релейной форсировки системы регулирования турбины.

3.1.10 Закрытие стопорных клапанов теплофикационной турбины

Защита срабатывает при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД и действует на останов блока согласно п. 4.1.

Действие защиты разрешается, если генератор включен в сеть.

3.1.11 Повышение уровня в деаэраторе

Защита выполняется по схеме "два из трех", действует на останов блока согласно п. 4.1, а также с выдержкой времени 3 с — на останов всех конденсатных насосов последней ступени, а на блоках с турбиной Т или ПТ дополнительно — на отключение всех насосов, подающих воду в деаэратор.

3.2 Защиты, действующие на останов котла

3.2.1 Прекращение расхода питательной воды

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке пароводяного тракта и с выдержкой времени до 30 с действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.2 Повышение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла

Защита выполняется по схеме "один из двух" на каждом потоке пароводяного тракта и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.3 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла (выполняется, если котел не работает на скользящем давлении во всем диапазоне нагрузок)

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке пароводяного тракта. Допускается использование тех же приборов, что и в защите по п. 3.2.2.

Защита с выдержкой времени до 3 мин действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.4 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла, во время пуска (выполняется, если котел может работать на скользящем давлении, но ограниченно: при пуске скользящее давление во всем тракте котла не допускается)

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке пароводяного тракта и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.5 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке.

Расход пара контролируется по перепаду давлений между точками на холодных паропроводах (за отводом на предохранительные клапаны) и горячих паропроводах (на одном из отводов к стопорному клапану ЦСД). Точки отборов располагаются на близких нивелирных отметках.

Защита с выдержкой времени до 20 с действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.6 Погасание общего факела в топке

Факел в топке (секции топки) контролируется не менее чем двумя комплектами приборов. На котлах с топкой, оснащенной двухсветным экраном, факел контролируется отдельно в каждой секции топки.

Защита срабатывает, если все приборы, контролирующие общий факел в топке (секции топки), зафиксировали его погасание, и действует на останов котла согласно п. 4.2.

При погасании пылеугольного факела защита действует с выдержкой времени до 9 с.

Автоматический ввод защиты обязателен (см. п. 5.5.7).

На газовых, мазутных и газомазутных котлах с количеством горелок не более 8 допускается выполнение защиты с контролем факела каждой горелки. Защита срабатывает при погасании факела всех горелок. При этом защита "Невоспламенение при растопке" (см. п. 2.8.9) не выполняется.

3.2.7 Понижение давления газа

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода газа к котлу.

На газовых котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2. На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на прекращение подачи газа согласно п. 4.2.1.1 (при этом команда на закрытие запорных устройств на линии подвода газа к котлу — импульсная), а также, если газ является преобладающим топливом (при автоматическом вводе защит — см. п. 5.5.8), — на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.8 Понижение давления мазута

Количество датчиков и схема их включения определяются проектом защит.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода мазута к котлу.

Защита действует с выдержкой времени до 20 с.

На мазутных котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2. На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на прекращение подачи мазута согласно п. 4.2.1.2 (при этом команда на закрытие запорных устройств на линии подвода мазута к котлу и линии рециркуляции — импульсная), а также, если мазут является преобладающим топливом (при автоматическом вводе защит — см. п. 5.5.9), — на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.9 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 9 с действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива.

3.2.10 Отключение всех дымососов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дымососов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.11 Отключение всех дутьевых вентиляторов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дутьевых вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.12 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей регенеративных воздухоподогревателей и действует на останов котла согласно п. 4.2.

Для РВП, электропитание двигателя которых осуществляется через пускатель, а не через автоматический выключатель, защита действует с выдержкой времени до 9 с.

3.2.13 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех вентиляторов первичного воздуха и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива.

3.2.14 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех мельничных вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" переключателя топлива.

3.2.15 Повышение температуры среды в промежуточной точке первичного тракта котла (выполняется при условии требования завода-изготовителя котла)

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке котла (места установки термопар задаются заводом-изготовителем) и действует с выдержкой времени до 60 с на останов котла согласно п. 4.2.

3.3 Защиты, действующие на останов турбины

3.3.1 Осевое смещение ротора

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.2.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1.

3.3.2 Понижение давления в системе смазки

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.3.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1.

3.3.3 Повышение давления в конденсаторе

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.4. Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1, а также на закрытие всех сбросов пара и горячей воды в конденсатор. Допускается действие защиты только на те сбросы, поступление среды в которые не прекращается после закрытия стопорных клапанов.

3.3.4 Повышение частоты вращения ротора

Контроль частоты вращения и останов турбины при аварийной частоте вращения обеспечиваются системой регулирования турбины.

3.3.5 Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата

Защита срабатывает при повышении среднеквадратического значения виброскорости двух соседних опор по горизонтальной или вертикальной компоненте вибрации или их сочетанию. Под соседними понимаются подшипники одного ротора или смежные подшипники разных роторов.

Защита с выдержкой времени 2 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.6 Понижение давления среды в системе регулирования

Контроль давления и останов турбины при аварийном давлении обеспечиваются системой регулирования турбины.

3.3.7 Понижение температуры свежего пара перед турбиной

Защита выполняется отдельно для каждой линии подвода свежего пара к турбине.

Защита срабатывает при понижении температуры в стопорном клапане (или в непосредственной близости к нему) и за котлом, в паропроводе свежего пара, подключенном к этому клапану. Каждая температура контролируется одной термопарой.

При двухкомплектном выполнении защит турбин АО ЛМЗ в каждый комплект включена защита, относящаяся к одному стопорному клапану.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.8 Понижение уровня в демпферном маслобаке системы уплотнений вала генератора

Защита выполняется по схеме "два из двух" (допускается использование одного прибора, настроенного на уставку предупредительной сигнализации) и с выдержкой времени до 9 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.9 Отключение всех масляных насосов системы уплотнений вала генератора

Защита срабатывает при отключении электродвигателей всех насосов и с выдержкой времени до 9 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.10 Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора (при наличии водяного охлаждения)

Защита выполняется для каждого расхода по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 2 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.11 Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии промконтура охлаждения или градирен)

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.12 Отключение всех насосов газоохладителей генератора, если вода на охладители подается только от этих насосов (при отсутствии промконтура охлаждения и градирен)

Защита с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.13 Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины

Защита выполняется по схеме "один из двух" и действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.14 Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины Т-250 при понижении давления воды перед маслоохладителями

Каждый параметр контролируется одним датчиком. Защита действует при достижении уставки обоими параметрами на останов турбины согласно п. 4.3.

3.4 Защиты, действующие на останов питательного насоса

3.4.1 Понижение давления в системе смазки насоса

Давление контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует: на останов ПТН согласно п. 4.4, на останов ПЭН — согласно п. 4.5.

3.4.2 Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос

Защита срабатывает при закрытом вентиле рециркуляции, если понизился расход воды через насос. Расход контролируется одним датчиком.

Для насосов, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., защита может быть выполнена иначе: защита срабатывает при закрытом вентиле рециркуляции, если закрыт обратный клапан на стороне нагнетания насоса.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует: на останов ПТН согласно п. 4.4, на останов ПЭН — согласно п. 4.5.

3.4.3 Понижение давления на стороне всасывания питательного насоса энергоблоков с отдельно стоящими бустерными насосами

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 20 с действует: на останов ПТН согласно п. 4.4, на останов ПЭН — согласно п. 4.5.

3.4.4 Осевое смещение ротора ПТН

Осевое смещение контролируется одним комплектом аппаратуры.

Защита действует на останов ПТН согласно п. 4.4.

3.4.5 Понижение давления на стороне нагнетания насоса

Давление контролируется в напорном патрубке до обратного клапана.

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на останов ПТН согласно п. 4.4, на останов ПЭН — согласно п. 4.5. При действии защиты минимального напряжения останов ПЭН при понижении давления производится с выдержкой времени до 20 с.

3.4.6 Повышение давления на стороне нагнетания ПТН

Защита выполняется по схеме "один из двух" с использованием датчиков защиты по п. 3.4.5 и действует на останов ПТН согласно п. 4.4.

3.4.7 Понижение перепада давлений среды между деаэратором и стороной всасывания бустерного насоса, находящегося на одном валу с питательным насосом

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на останов ПТН согласно п. 4.4, на останов ПЭН – согласно п. 4.5.

3.4.8 Осевое смещение ротора приводной турбины ПТН

Осевое смещение контролируется одним комплектом аппаратуры. Защита действует на останов ПТН согласно п. 4.4.

3.4.9 Повышение частоты вращения ротора ПТН

Контроль частоты и останов насоса при аварийной частоте обеспечиваются системой регулирования приводной турбины.

3.4.10 Повышение давления в конденсаторе приводной турбины ПТН

Зашита обязательна для насосов, технологические защиты которых смонтированы вновь или полностью модернизированы после 01.08.87 г.

Давление контролируется одним датчиком.

Защита действует на останов ПТН согласно п. 4.4.

3.4.11 Понижение давления в системе смазки приводной турбины ПТН

Давление контролируется одним датчиком, индивидуальным для турбины или общим для приводной турбины и насоса.

Защита действует на останов ПТН согласно п. 4.4. Допускается введение по требованию завода выдержки времени до 3 с.

3.4.12 Понижение расхода воды через ротор или статор электродвигателя ПЭН (при наличии водяного охлаждения)

Каждый расход контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 3 мин действует на останов ПЭН согласно п. 4.5.

3.5 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

3.5.1 Отключение ПТН и автоматическое включение ПЭН

Защита срабатывает при закрытии стопорного клапана ПТН и наличии информации о включении ПЭН и действует на снижение нагрузки блока до 50% номинальной согласно п. 4.6.

3.5.2 Отключение одного из двух ПТН или ПЭН и невключение резервного

Защита срабатывает при понижении давления в контрольной ступени одной приводной турбины, если нет понижения давления в контрольной ступени другой. Каждое давление контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на снижение нагрузки блока до 50% номинальной согласно п. 4.6.

3.5.3 Отключение одного из трех ПЭН и невключение резервного

Защита срабатывает, когда остается включенным выключатель одного ПЭН, и с выдержкой времени до 9 с действует на снижение нагрузки блока до 50% номинальной согласно п. 4.6.

3.5.4 Снижение нагрузки котла моноблока до 50% номинальной или отключение одного из котлов дубль-блока от турбины

Защита моноблока срабатывает при срабатывании любой защиты, переводящей котел на нагрузку 50% номинальной (см. п. 3.7), защита дубль-блока срабатывает при останове одного котла, если другой — подключен к турбине: открыты ГПЗ или их байпасы и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя.

Защита действует на снижение нагрузки блока согласно п. 4.6.

3.6 Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода

3.6.1 Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора.

Автоматический ввод защиты обязателен.

На дубль-блоке защита срабатывает, если оба котла подключены к турбине: открыты ГПЗ и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя каждого котла.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.37 защита действует на снижение нагрузки блока до 30% номинальной согласно п. 4.7. При наличии признаков ввода по п. 5.5.36 защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.6.2 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной

Защита срабатывает при отключении генератора от сети любым выключателем или при срабатывании электрических защит и действует на закрытие обратных клапанов отборов турбины и включение блока релейной форсировки системы регулирования турбины.

Автоматический ввод защиты обязателен.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.35 защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода согласно п. 4.8. При наличии признаков ввода по п. 5.5.34 защита без выдержки времени действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.7 Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50 и 30% номинальной

3.7.1 Отключение одного из двух дымососов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дымососа при любом включенном выключателе электродвигателя другого дымососа.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.9 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося дымососа и на переключение воздействия регулятора разрежения на направляющий аппарат дымососа, оставшегося в работе.

3.7.2 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дутьевого вентилятора при любом включенном выключателе электродвигателя другого дутьевого вентилятора.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.9 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося дутьевого вентилятора и на переключение воздействия регулятора общего воздуха на направляющий аппарат дутьевого вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.3 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей

Защита срабатывает при отключении выключателей всех электродвигателей одного РВП при включенном выключателе любого электродвигателя другого РВП и с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.9.

Для РВП, электропитание двигателя которых осуществляется через пускатель, а не через автоматический выключатель, защита действует с выдержкой времени до 9 с.

3.7.4 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключа-

теле электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" переключателя топлива.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.9 (операции по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.9.1 не выполняются) и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося вентилятора и на переключение воздействия регулятора на направляющий аппарат вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.5 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключателе электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" переключателя топлива.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.9 без выполнения операций по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.9.1.

Примечание — Отключение топливоподающих устройств при срабатывании защит по пп. 3.7.4 и 3.7.5 выполняется системой технологических блокировок.

3.7.6 Закрытие стопорных клапанов конденсационной турбины

Защита срабатывает при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД.

Автоматический ввод защиты обязателен.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.39 защита действует: на моноблоках — на снижение нагрузки котла до 30% номинальной согласно п. 4.10, на дубль-блоках — либо на снижение нагрузки обоих котлов до 30% номинальной согласно п. 4.10, либо на останов одного котла согласно п. 4.2

и снижение нагрузки другого котла до 50% номинальной согласно п. 4.9.

Кроме того, защита действует на:

– включение ПСБУ согласно п. 4.11;

– включение ПСБУ СН (БРОУ ПТН) согласно п. 4.12;

– отключение ПТН и включение ПЭН на блоках 300 МВт.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.38 защита действует на останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.2.

Операции по останову турбины выполняются согласно п. 4.3.

3.8 Защиты, производящие локальные операции

ОБЩЕБЛОЧНЫЕ ЗАЩИТЫ

3.8.1 Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К

Давление контролируется перед ПСБУ (БРОУ) котла одним датчиком.

Защита действует на включение ПСБУ (БРОУ) согласно п. 4.11.3.

3.8.2 Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов

Давление контролируется за пароперегревателем четырьмя датчиками.

Предохранительные клапаны котла делятся на две группы, каждая из которых управляется двумя датчиками, контролирующими давление в разных паропроводах.

Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов формируется при повышении давления по схеме "один из двух".

Команда на принудительное закрытие клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух". Через 5 – 10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.3 Повышение давления пара промперегрева

Давление пара перед пароперегревателем контролируется четырьмя датчиками.

Предохранительные клапаны промперегрева котла делятся на две группы, каждая из которых управляется двумя датчиками, контролирующими давление в разных паропроводах.

Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов при повышении давления формируется по схеме "один из двух". Команда на принудительное закрытие клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух". Через 5 – 10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.4 Понижение давления в коллекторе собственных нужд энергоблоков, имеющих ПСБУ СН

Давление контролируется одним датчиком.

Защита действует на включение ПСБУ СН (БРОУ ПТН) согласно п. 4.12.

3.8.5 Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины

Температура пара контролируется в каждом общем паросбросе перед конденсатором. Количество и схема включения датчиков определяются проектом защит.

Защита действует на закрытие всех сбросных устройств, подающих пар в этот паросброс (кроме паросброса из растопочного расширителя), и налагает запрет на их открытие.

3.8.6 Повышение давления в конденсаторе турбины

Давление контролируется одним датчиком.

Защита действует на закрытие всех источников подачи среды в конденсатор и налагает запрет на их открытие.

3.8.7 Повышение давления газа за блочным ГРП

Давление контролируется за ГРП тремя датчиками прямого действия при выполнении защит на традиционных сред-

ствах или тремя датчиками с аналоговым выходом (предпочтительно 4—20 мА) при выполнении защит на микропроцессорной технике.

Если допустимое прочностное давление составляет не менее 140% максимального рабочего давления, защита срабатывает с выдержкой времени до 20 с.

Защита действует на закрытие ПЗК ГРП.

ЗАЩИТЫ КОТЛА

3.8.8 Потухнение общего пылеугольного факела в топке

Яркость факела контролируется одним или несколькими комплектами приборов.

Защита действует на включение мазутных форсунок подхвата факела. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, защита выполняется отдельно для каждой секции топки.

3.8.9 Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла

Защита срабатывает при отсутствии факела всех горелок в топке (секции топки).

Защита действует на прекращение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам согласно пп. 4.2.1 и 4.2.2.

Автоматический ввод защиты обязателен (см. п. 5.5.40).

3.8.10 Невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки, оснащенной ЗЗУ

Защита срабатывает при погасании факела горелки или невоспламенении топлива в процессе ее розжига.

Защита действует на отключение запального устройства горелки, закрытие запорных устройств на линии подвода топлива к этой горелке.

3.8.11 Понижение давления в топке газоплотного котла

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на отключение всех дымососов.

3.8.12 Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов

Давление масла контролируется на уровне оси турбины одним датчиком на все уставки или несколькими датчиками — по одному на каждую уставку.

Для турбин с маслонасосами, имеющими электропривод, защита выполняется следующим образом.

При понижении давления, а также при отключении работающего маслонасоса или при понижении напряжения питания электродвигателя работающего маслонасоса включается резервный маслонасос с электродвигателем переменного тока и аварийный маслонасос с электродвигателем постоянного тока №1.

При невключении аварийного насоса №1 включается аварийный насос с электродвигателем постоянного тока №2.

При последующем понижении давления масла с выдержкой времени до 3 с от момента включения насоса №1 включается насос №2. При выполнении защит на микропроцессорных технических средствах защита действует также на отключение валоповоротного устройства.

Для турбин, у которых главный маслонасос установлен на валу, защита выполняется следующим образом.

При понижении давления масла включается резервный маслонасос с электродвигателем переменного тока. При последующем понижении давления включается аварийный маслонасос с электродвигателем постоянного тока и при выполнении защит на микропроцессорных технических средствах отключается валоповоротное устройство.

3.8.13 Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства (при выполнении системы защит на традиционных средствах)

Давление контролируется одним датчиком.

Защита организуется в цепях питания электродвигателя валоповоротного устройства.

3.8.14 Понижение давления в системе регулирования

Давление контролируется одним датчиком.

При понижении давления или при отключении работающего насоса системы регулирования включается резервный насос.

Для турбин ЛМЗ при дальнейшем понижении давления с контролем закрытия любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД производится отключение насосов системы регулирования.

3.8.15 Повышение уровня в ПВД

Уровень в каждом ПВД контролируется одним датчиком.

Защита действует при повышении уровня в любом ПВД одной группы ПВД на открытие двух параллельно включенных импульсных устройств, управляющих впускным клапаном данной группы ПВД, открытие задвижки на байпасной линии ПВД, закрытие задвижек на входе и выходе воды из отключаемой группы ПВД и задвижек на линии подвода пара к каждому ПВД данной группы.

3.8.16 Понижение давления греющего пара в ПВД

Давление контролируется в корпусе первого по ходу питательной воды ПВД одним датчиком.

Защита действует на открытие задвижки на линии дренажа конденсата из этого ПВД в конденсатор и на закрытие задвижки на линии дренажа конденсата из первого ПВД в деаэратор. При наличии сброса конденсата из второго ПВД в деаэратор, если не сработали защиты по пп. 2.6.1, 2.6.2, 2.7.8, защита действует также на открытие задвижки на сбросе из второго ПВД в деаэратор и закрытие задвижки на сбросе из второго ПВД в первый.

При восстановлении давления в первом ПВД с выдержкой времени до 15 с производятся обратные переключения.

3.8.17 Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины

Уровень в каждом сетевом подогревателе контролируется двумя датчиками, один из которых контролирует уровень в корпусе, другой — в конденсатосборнике подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-2 защита действует на отключение этого подогревателя: закрытие обратного клапана и задвижки на линии подачи пара к подогревателю и открытие задвижки на байпасной линии подогревателя. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на сетевой воде до и после подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-1 защита действует на отключение группы подогревателей: закрытие обратных клапанов и задвижек на линии подачи пара к ПСГ-2, открытие задвижки на общей байпасной линии. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на сетевой воде до и после группы подогревателей.

3.8.18 Закрытие регулирующих клапанов турбины ХТГЗ

При закрытии регулирующих клапанов турбины защита действует на закрытие обратных клапанов на линиях отборов турбины.

3.8.19 Несоответствие положения стопорных и регулирующих клапанов во время пуска турбины ХТГЗ

Защита срабатывает при открытии любого из стопорных клапанов ЦВД, если не закрыт любой из регулирующих клапанов ЦВД.

Защита действует на закрытие стопорных клапанов ЦВД и ЦСД.

ЗАЩИТЫ ПИТАТЕЛЬНОГО НАСОСА

3.8.20 Понижение расхода воды через насос

Расход контролируется одним датчиком, используемым в защите по п. 2.4.2. Защита срабатывает при понижении расхода воды через насос.

Для насосов, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., защита может быть выполнена иначе: защита срабатывает, если закрыт обратный клапан на стороне нагнетания насоса.

Защита действует на открытие вентиля рециркуляции насоса.

Закрытие вентиля производится автоматически при увеличении расхода через насос с выдержкой времени до 3 мин.

3.8.21 Отключение всех питательных насосов при наличии отдельно стоящих бустерных насосов

Отключение насоса характеризуется:

— ПТН — закрытием стопорного клапана;

— ПЭН — отключением выключателя электродвигателя.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на открытие задвижки на линии сброса из напорного коллектора бустерных насосов в деаэратор.

4 ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ

4.1 Останов блока

Останов блока производится путем выполнения следующих операций:

4.1.1 Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока (см. п. 4.2).

4.1.2 Останов турбины (см. п. 4.3).

При останове блока ключом ручного останова котла останов турбины производится после того, как давление пара в камере регулирующей ступени понизилось до заданного значения. Давление контролируется одним датчиком.

4.1.3 Останов всех питательных насосов с наложением запрета на их автоматическое включение (см. пп. 4.4, 4.5).

4.1.4 Для блоков мощностью 500 и 800 МВт дополнительно выполняются следующие операции:

— закрытие последнего по ходу конденсата регулирующего клапана перед деаэратором;

— закрытие последней по ходу задвижки на линии основного конденсата;

— закрытие регулирующих клапанов подачи греющего пара в деаэратор;

— закрытие задвижек на линиях подачи пара в деаэратор от коллектора собственных нужд и растопочного сепаратора.

4.2 Останов котла

Останов котла производится путем выполнения следующих операций:

4.2.1 Прекращение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам.

4.2.1.1 Прекращение подачи газа:

— закрытие отсечного клапана и задвижки на линии подвода газа к котлу;

— закрытие запорных устройств на линии подвода газа к каждой горелке;

— открытие запорных устройств на трубопроводах безопасности.

4.2.1.2 Прекращение подачи мазута:

— закрытие отсечного клапана и задвижки на линии подвода мазута к котлу;

— закрытие запорных устройств на линии подвода мазута к каждой горелке;

— закрытие запорных устройств на линии рециркуляции мазута.

4.2.1.3 Прекращение подачи твердого топлива: отключение всех механизмов, подающих твердое топливо в котел.

4.2.2 Отключение всех запальных устройств:

— закрытие запорных устройств на общей линии подвода газа к запальным устройствам;

— отключение напряжения питания;

— закрытие клапана на линии подвода газа к каждому запальному устройству.

4.2.3 Закрытие задвижек на линиях всех впрысков в контур свежего пара и пара промперегрева.

4.2.4 Отключение действия регулятора на направляющие аппараты дутьевых вентиляторов и дымососов рециркуляции газа и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дутьевых вентиляторов.

4.2.5 Наложение запрета на закрытие клапанов подачи вторичного воздуха к горелкам.

4.2.6 Закрытие главных паровзапорных задвижек перед турбиной и их байпасов, а также задвижки на перемычке по свежему пару между котлами — для дубль-блоков.

4.2.7 Для котлов, работающих на твердом топливе, технологические защиты которых смонтированы до 01.08.87 г., отключение дутьевых вентиляторов, если невозможно автоматическое закрытие по команде защит хотя бы одного плотного шибера на линии подачи горячего воздуха в каждую мельницу или закрытие шиберов перед питателями пыли в системе с промбункером.

4.3 Останов турбины

4.3.1 Останов турбины производится путем выполнения следующих операций: закрытие стопорных и регулирующих клапанов ЦВД и ЦСД и других клапанов, управляемых системой регулирования, а также задвижек и их байпасов на линиях подвода пара к турбине на тех блоках, где эти задвижки предусмотрены и управляются со щита управления.

Сигнал о закрытии стопорных клапанов турбины формируется при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД.

4.3.2 После закрытия стопорных клапанов выполняются следующие операции:

— закрытие задвижек и их байпасов на линиях подвода пара к турбине на тех блоках, где эти задвижки предусмотрены и управляются со щита управления (повторная команда);

— закрытие обратных клапанов на линиях отборов пара;

— закрытие задвижек на линиях отборов пара к деаэратору, ПВД, ПНД, на собственные нужды и к посторонним потребителям;

— на блоках, где нет ПСБУ СН, — подача резервного пара на деаэратор, паровые эжекторы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла;

– отключение рабочего трансформатора собственных нужд (при отсутствии выключателя в цепи генераторного напряжения),

Примечания

1 При наличии выключателя в цепи генераторного напряжения трансформатор собственных нужд отключается только при отключенных турбине и выключателе блока.

2 Для турбин АО ЛМЗ, на которых предусмотрена предварительная защита, вышеперечисленные операции выполняются с отстройкой от этой защиты;

– отключение генератора от сети и гашение его поля при наличии подтверждения от реле обратной мощности после понижения давления в линии холодного промперегрева. Давление контролируется одним датчиком.

При срабатывании защит по пп. 2.3.1; 2.3.2; 2.3.3; 2.3.5; 2.3.8; 2.3.9 генератор отключается либо сразу после закрытия всех стопорных клапанов, либо по сигналу о закрытии стопорных клапанов при наличии подтверждения от реле обратной мощности.

До установки реле обратной мощности генератор отключается после закрытия стопорных клапанов и понижения давления в линии холодного промперегрева с выдержкой времени, достаточной для закрытия главной паровой задвижки (если подается команда на ее закрытие), но не превышающей времени, указанного заводом-изготовителем турбины. При срабатывании защит по пп. 2.3.1; 2.3.2; 2.3.3; 2.3.5; 2.3.8; 2.3.9 генератор отключается сразу после закрытия всех стопорных клапанов;

– срыв вакуума для турбин ХТГЗ при срабатывании защит по пп. 2.3.1 и 2.3.2 с действием на закрытие всех источников подачи среды в конденсатор и наложением запрета на их открытие.

4.4 Останов питательного турбонасоса

Останов ПТН производится путем закрытия стопорного клапана приводной турбины, а также путем:

— воздействия на синхронизатор приводной турбины в сторону закрытия;

— закрытия задвижки на стороне нагнетания ПТН;

— закрытия задвижки на трубопроводе питательной воды из промступени;

— открытия вентиля рециркуляции.

4.5 Останов питательного электронасоса

Останов ПЭН производится путем отключения выключателя электродвигателя. После отключения выключателя:

— закрывается задвижка на стороне нагнетания насоса;

— закрывается задвижка на трубопроводе питательной воды из промступени;

— открывается вентиль рециркуляции.

4.6 Снижение нагрузки блока до 50% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

— снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР.

При отсутствии ЭЧСР включается регулятор "до себя";

— включается ПСБУ СН (БРОУ ПТН) согласно п. 4.12;

— снижается нагрузка котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.9.

4.7 Снижение нагрузки блока до 30% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

— снижается нагрузка котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.10, на дубль-блоке возможно отключение одного котла и снижение нагрузки другого — до 50% номинальной согласно п. 4.9;

— отключается ПТН и включается ПЭН (энергоблоки мощностью 300 МВт);

— отключается регулятор производительности ПЭН;

— включается ПСБУ СН (БРОУ ПТН) согласно п. 4.12;

— подается резервный пар на деаэратор, паровые эжек-

торы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла, если нет ПСБУ СН;

– снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР по специальной программе. Команда на форсированное снижение мощности на ЭЧСР выдается из схемы электрических защит генератора. При отсутствии ЭЧСР нагрузка турбины снижается регулятором "до себя".

4.8 Снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода генератора

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

– отключается регулятор "до себя" (нагрузка турбины снижается ее системой регулирования);

– снижается нагрузка котла моноблока или обоих котлов дубль-блока согласно п. 4.10, на дубль-блоке возможно отключение одного котла и снижение нагрузки другого – до 50% согласно п. 4.9.

Кроме того, на блоке производится:

– включение ПСБУ СН (БРОУ ПТН) согласно п. 4.12;

– перевод деаэратора, паровых эжекторов турбины, уплотнений турбины и калориферов котла на питание от резервного источника пара, если нет ПСБУ СН;

– переключение сброса конденсата из первого по ходу питательной воды ПВД в конденсатор;

– включение ПСБУ (БРОУ): согласно п. 4.11.2 на энергоблоках, где разрешена работа на скользящем давлении во всем диапазоне, и согласно п. 4.11.1 – на остальных энергоблоках;

– отключение ПТН и включение ПЭН (энергоблоки мощностью 300 МВт);

– отключение регулятора производительности ПЭН.

4.9 Снижение нагрузки котла до 50% номинальной

Снижение нагрузки котла производится путем отключения задающего воздействия от регулятора нагрузки котла и

установления ему фиксированного задания на поддержание нагрузки 50%. Для котлов, работающих на твердом топливе, дополнительно:

4.9.1 Отключается часть топливоподающих устройств следующим образом:

– при числе горелок не более 8 отключается такое количество топливоподающих устройств, чтобы в работе осталось 70% их общего количества (по специальной программе, учитывающей количество включенных топливоподающих устройств);

– при числе горелок более 8 отключается 30% топливоподающих устройств по жесткой программе.

4.9.2 Включаются мазутные форсунки подхвата факела.

Примечания

1 При отключении одного из двух вентиляторов первичного воздуха (см. п. 2.7.4) или одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов (см. п. 2.7.5) операции по п. 4.9.1 не выполняются. Отключение топливоподающих устройств выполняется системой технологических блокировок.

2 Алгоритм отключения топливоподающих устройств при сжигании твердого топлива задается котельным заводом.

4.10 Снижение нагрузки котла до 30% номинальной

Снижение нагрузки котла производится, если включены регуляторы топлива и питания, следующим образом:

4.10.1 Отключается задающее воздействие от регулятора нагрузки котла и устанавливается ему фиксированное задание на поддержание нагрузки 30% номинальной.

4.10.2 Отключается воздействие регулятора общего воздуха на исполнительный механизм и прикрываются до заданного значения направляющие аппараты дутьевых вентиляторов.

4.10.3 Отключается регулятор температуры пара промперегрева и рециркуляции газов и прикрываются до заданного значения направляющие аппараты дымососов рециркуляции газов.

4.10.4 Закрывается задвижка на линии впрыска в промежуточный пароперегреватель и вводится запрет на ее открытие.

4.10.5 Вводится запрет на срабатывание защиты "Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель" (см. п. 2.2.5).

4.10.6 Для котлов, работающих на твердом топливе, дополнительно:

а) отключается часть топливоподающих устройств следующим образом:

– при количестве горелок не более 8 отключается такое количество топливоподающих устройств, чтобы в работе осталось 30% их общего количества (по специальной программе, учитывающей количество включенных топливоподающих устройств);

– при количестве горелок более 8 отключается 70% топливоподающих устройств по жесткой программе;

б) включаются мазутные форсунки подхвата факела.

Примечание – Алгоритм отключения топливоподающих устройств при сжигании твердого топлива задается котельным заводом. В случае полного прекращения подачи твердого топлива при раздельном контроле пылевого и мазутного общего факела в топке автоматически выводится защита, контролирующая пылевой факел, и вводится защита, контролирующая мазутный факел.

4.11 Включение ПСБУ

Включение ПСБУ (БРОУ) производится по одной из следующих программ:

4.11.1 Полное открытие дроссельных клапанов ПСБУ с последующим включением регулятора давления.

4.11.2 Открытие дроссельных клапанов ПСБУ до установленного положения с отключенным регулятором давления (на энергоблоках, где разрешена работа на скользящем давлении во всем диапазоне нагрузок).

4.11.3 Открытие дроссельных клапанов таким образом, чтобы команда на открытие снималась либо после полного открытия клапана, либо после понижения давления свежего пара до заданного значения, если давление понизилось раньше, чем открылся клапан. После снятия команды на открытие включается регулятор давления ПСБУ.

4.11.4 Независимо от программы включения ПСБУ при начале открытия любого дроссельного клапана открывается задвижка на линии подвода конденсата к соответствующему пароприемному устройству конденсатора.

4.12 Включение ПСБУ СН (БРОУ ПТН)

Включение ПСБУ СН (БРОУ ПТН) на энергоблоках производится следующим образом:

— закрывается задвижка на линии от отбора турбины к коллектору СН;

— открывается до установленного положения дроссельный клапан ПСБУ СН (БРОУ ПТН);

— включается регулятор давления после открытия дроссельного клапана;

— открывается задвижка на линии подвода охлаждающей воды к ПСБУ при начале открытия дроссельного клапана.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА-ВЫВОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

5.1 Автоматический ввод-вывод предусматривается для запрета действия ряда технологических защит, если возникновение условий их срабатывания не опасно для защищаемого оборудования, а также для последующего ввода защит при работе защищаемого оборудования.

Если признаки ввода-вывода какой-либо из защит этой группы не могут быть однозначно сформулированы или надежно сформированы, ввод-вывод ее осуществляется посредством специального ручного переключателя, устанавливаемого в оперативном контуре щита управления.

Защиты, не вводимые автоматически или с помощью специальных ручных переключателей, вводятся в действие при подаче напряжения электропитания в их схемы, в том числе — в схемы датчиков.

5.2 Настоящие технические условия разработаны для автоматического ввода-вывода защит во всех режимах работы защищаемого технологического оборудования, за исключением режима расхолаживания, когда параметры пара снижаются раньше, чем отключается оборудование. В последнем случае вывод защит осуществляется с помощью специальных неоперативных коммутационных устройств (накладок, испытательных зажимов и т.п.).

5.3 Алгоритмы устройств автоматического ввода-вывода защит должны удовлетворять следующим требованиям:

5.3.1 Защита с аварийной сигнализацией автоматически вводится в работу при появлении признака ввода независимо от состояния датчика и остается включенной до появления признака вывода, после чего защита автоматически выводится.

Аварийная сигнализация выводится вместе с защитой.

5.3.2 При появлении признака вывода и наличии признака ввода приоритет отдается признаку вывода.

5.3.3 В оперативном контуре выполняется сигнализация о введенном (выведенном) состоянии защит (группы защит).

5.3.4 Каждый из параметров, участвующих в формировании признаков ввода-вывода, может контролироваться одним датчиком.

5.4 При формировании признаков ввода-вывода принято:

5.4.1 Признак "Закрыты стопорные клапаны (СК) турбины" формируется при закрытии любого стопорного клапана ЦВД и любого стопорного клапана ЦСД.

Для турбин, оснащенных предварительной защитой, признак отстраивается от срабатывания этой защиты.

5.4.2 Признак "Открыт любой стопорный клапан турбины" формируется как инверсия признака "Закрыты стопорные клапаны турбины".

5.4.3 Нагрузка котла моноблока и нагрузка блока контролируются по давлению в камере регулирующей ступени, нагрузка котла дубль-блока контролируется по расходу свежего пара за котлом.

5.4.4 Давление в камере регулирующей ступени турбины контролируется датчиком с аналоговым выходом в комплекте с несколькими пороговыми устройствами или датчиками прямого действия на каждое значение давления (соответствующее нагрузке турбины 60%, 50%, 40% и 30% номинальной).

Контроль расхода свежего пара за котлом дубль-блока осуществляется аналогично.

5.4.5 Признак "Начало растопки" формируется следующим образом: не закрыта задвижка на линии подвода топлива к котлу и начало открываться второе запорное устройство на линии подвода этого топлива к любой горелке.

Если котел рассчитан на растопку на жидком и газообразном топливе, такой признак формируется для каждого топлива и защита вводится по любому из этих признаков.

5.4.6 Признак "Останов котла" формируется с выдержкой времени до 3 мин от начала выполнения программы автоматического останова котла (длительность команды защит на исполнительные устройства при останове котла).

5.4.7 Признак "Сработала защита "Невоспламенение при растопке" формируется при срабатывании защиты по п. 2.8.9.

5.4.8 На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, определение преобладающего вида топлива для каждого режима осуществляется:

— на газомазутных котлах — по расходу топлива;

— на остальных котлах — переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива.

Расход мазута определяется с учетом его рециркуляции в обратную магистраль.

5.5 Признаки ввода-вывода защит приведен ниже:

Наименование защиты	Пункт разд. 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.1 Повышение давления в конденсаторе турбины	2.1.4, 2.3.3	Давление ниже уставки защиты или частота вращения ротора выше заданной	Закрыты СК турбины
5.5.2 Отключение обоих питательных насосов	2.1.7	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9)
5.5.3 Прекращение расхода питательной воды	2.2.1	То же	То же
5.5.4 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла	2.2.3	-"-	-"-
5.5.5 Понижение давления перед задвижкой, встроенной в тракт котла, во время пуска	2.2.4	-"-	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9), или нагрузка котла выше заданной
		На блоках, где минимально допустимая нагрузка при работе на скользящем давлении установлена выше нагрузки, на которую переводится котел:	
		начало растопки или прошло заданное время(до 3 мин)после срабатывания защиты, переводящей котел на нагрузку ниже заданной	
5.5.6 Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель	2.2.5	Нагрузка котла выше 40% номинальной	Нагрузка котла ниже 30% номинальной или есть команда на автоматический перевод котла на нагрузку 30% номинальной

Наименование защиты	Пункт разд. 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.7 Погасание общего факела в топке (при контроле общего факела)	2.2.6	Все приборы контроля общего факела показали его наличие и: – при растопке на газе расход газа более 35% номинального; – при растопке на мазуте всех пылеугольных котлов, кроме котлов АО «Сибэнергомаш» и АО ТКЗ, расход мазута более 90% растопочного; – при растопке на мазуте пылеугольных котлов АО «Сибэнергомаш» и АО ТКЗ включена одна мельница или один питатель пыли и прошло время до 5 мин, достаточное для транспорта пыли в топку; – при растопке на мазуте мазутных и газомазутных котлов расход мазута более 35% номинального	Останов котла
5.5.8 Понижение давления газа (действие на останов котла)	2.2.7	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9)
		Для газомазутных котлов:	
		начало растопки и расход мазута менее 35%	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9), или расход мазута более 35%

		Для пылегазовых котлов:	
		начало растопки и переключатель топлива (ПТ) – в положении «Газ»	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9), или ПТ – не в положении «Газ»
5.5.9 Понижение давления мазута (действие на останов котла)	2.2.8	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9)
		Для газомазутных котлов:	
		начало растопки и расход газа менее 35%	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9), или расход газа более 35%
		Для пылеугольных и пылегазовых котлов, где мазут – растопочное топливо:	
		начало растопки и ПТ – в положении «*Растопка на мазуте*»	останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9) или ПТ – не в положении «Растопка на мазуте»
5.5.10 Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла	2.2.9	Возвратный ключ ввода защит в положении «Защиты введены» и ПТ в положении «Пыль»	Останов котла или ПТ не в положении «Пыль»
5.5.11 Отключение всех вентиляторов первичного воздуха	2.2.13	То же	То же
5.5.12 Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2.2.14	-"-	-"-

Наименование защиты	Пункт разд. 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.13 Потускнение общего пылеугольного факела в топке	2.8.8	Возвратный ключ ввода защит в положении «Защиты введены» и ПТ в положении «Пыль»	Останов котла или ПТ не в положении «Пыль»
5.5.14 Отключение всех дымососов	2.2.10	Начало растопки	Останов котла или сработала защита «Невоспламенение при растопке» (см. п. 2.8.9)
5.5.15 Отключение всех дутьевых вентиляторов	2.2.11	То же	То же
5.5.16 Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей	2.2.12	-"-	-"-
5.5.17 Понижение температуры свежего пара перед турбиной	2.3.7	Температура пара во всех СК выше уставки сигнализации	Закрыты СК турбины
5.5.18 Понижение расхода воды на газоохладители генератора	2.3.11	Открыт любой СК турбины и включен любой насос НГО	Закрыты СК турбины
5.5.19 Отключение всех насосов газоохладителей генератора	2.3.12	То же	То же
5.5.20 Понижение давления в системе смазки ПЭН	2.4.1	Выключатель электродвигателя ПЭН включен	Выключатель электродвигателя ПЭН отключен
5.5.21 Понижение давления на стороне всасывания ПЭН	2.4.3	То же	То же
5.5.22 Понижение давления на стороне нагнетания ПЭН	2.4.5	Выключатель электродвигателя ПЭН включен и прошло до 20 с	-"-
5.5.23 Понижение давления в системе смазки насоса ПТН или приводной турбины ПТН	2.4.1, 2.4.11	Давление масла за насосом-регулятором приводной турбины выше определенного значения	Закрыт СК приводной турбины ПТН

5.5.24 Понижение давления на стороне всасывания ПТН	2.4.3	То же	То же
5.5.25 Понижение давления на стороне нагнетания ПТН	2.4.5	- " -	- " -
5.5.26 Повышение давления в конденсаторе приводной турбины ПТН	2.4.10	Давление масла за насосом-регулятором приводной турбины выше определенного значения	Закрыт СК приводной турбины ПТН
5.5.27 Отключение одного из двух питательных насосов (моноблок)	2.5.1, 2.5.2, 2.5.3	Нагрузка котла выше 60% номинальной	Нагрузка котла ниже 50% номинальной
5.5.28 Отключение одного из двух или трех питательных насосов и невключение резервного (дубль-блок)	2.5.1, 2.5.2, 2.5.3	Нагрузка блока выше 60% номинальной	Нагрузка блока ниже 50% номинальной
5.5.29 Отключение одного из двух дымососов	2.7.1	Нагрузка котла выше 60% номинальной	Нагрузка котла ниже 50% номинальной
5.5.30 Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов	2.7.2	То же	То же
5.5.31 Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей	2.7.3	- " -	- " -
5.5.32 Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха	2.7.4	Нагрузка котла выше 60% номинальной и ПТ в положении «Пыль»	Нагрузка котла ниже 50% номинальной или ПТ не в положении «Пыль»
5.5.33 Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2.7.5	То же	То же

Наименование защиты	Пункт разд. 2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.34 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (действие на останов)	2.1.9, 2.6.2	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Закрыты СК турбины
		Для турбин типа К:	
		генератор включен в сеть и открыт любой СК и либо накладка защиты в положении «Останов», либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива	закрыты СК турбины либо накладка защиты в положении «Снижение нагрузки» и включены регуляторы питания и топлива
		На дубль-блоках контролируется состояние регуляторов обоих котлов	
5.5.35 Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин)	2.6.2	Генератор включен в сеть, и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Снижение нагрузки», и включены регуляторы питания и топлива	Закрыты СК турбины, либо накладка защиты в положении «Останов», либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива
		На дубль-блоках контролируется состояние регуляторов обоих котлов	
5.5.36 Возникновение асинхронного режима (действие на останов конденсационных турбин)	2.6.1	Накладка защиты в положении «Останов» либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива	Накладка защиты в положении «Снижение нагрузки» и включены регуляторы топлива и питания
		На дубль-блоках контролируется состояние регуляторов обоих котлов, кроме того:	
		один котел отключен от турбины	оба котла подключены к турбине
5.5.37 То же (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин)	2.6.1	Накладка защиты в положении «Снижение нагрузки» и включены регуляторы питания и топлива	Накладка защиты в положении «Останов» либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива
		На дубль-блоках контролируется состояние регуляторов обоих котлов, кроме того:	
		оба котла подключены к турбине	один котел отключен от турбины

5.5.38 Закрытие стопорных клапанов (действие на останов)	2.1.10, 2.7.6	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Прошло заданное время после закрытия СК турбины
		Для турбин типа К:	
		генератор включен в сеть и открыт любой СК и либо накладка защиты в положении «Останов», либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива	прошло заданное время после закрытия СК турбины либо накладка защиты в положении «Снижение нагрузки» и включены регуляторы питания и топлива
5.5.39 То же (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин)	2.7.6	Генератор включен в сеть, и открыт любой СК, и накладка защиты в положении «Снижение нагрузки», и включены регуляторы питания и топлива	Прошло заданное время после закрытия СК турбины, либо накладка защиты в положении «Останов», либо отключен регулятор питания, либо отключен регулятор топлива
5.5.40 Невоспламенение первой горелки или погасание факела всех горелок при растопке котла	2.8.9	Для всех котлов, кроме пылеугольных АО ПМЗ:	
		давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к любой горелке	закрыта задвижка на топливе к котлу или введена защита «Погасание общего факела в топке»
		Для пылеугольных котлов АО ПМЗ:	
		ключ ввода защиты в положении «Защита введена»	ключ ввода защиты в положении «Защита выведена»
5.5.41 Невоспламенение или погасание факела горелки	2.8.10	Давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к данной горелке	Закрыто наименее быстроходное запорное устройство на линии подвода топлива к данной горелке

Приложение А

ПЕРЕЧЕНЬ
НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В РД 153-34.1-35.114-00

Обозначение НД	Наименование и выходные данные НД	Пункт, в котором имеется ссылка
ПБ 12-368-00	Правила безопасности в газовом хозяйстве (С.-Пб. ЦОТПБСП, 2000)	1.5; 1.6.1
РД 34.03.351-93	Правила взрывобезопасности при использовании мазута в котельных установках (М.: СПО ОРГРЭС, 1994)	1.5
РД 153-34.1.03.352-99	Правила взрывобезопасности топливоподач и установок для приготовления и сжигания пылевидного топлива (М.: Рот. ВТИ, 2000)	1.5
РД 153-34.1-35.137-00	Технические требования к подсистеме технологических защит, выполненных на базе микропроцессорной техники (М.: СПО ОРГРЭС, 2000)	1.6.5

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая часть 3

2 Перечень технологических защит 7

3 Технические условия на выполнение технологических защит 12

4 Действия, выполняемые технологической защитой 34

5 Технические условия на выполнение автоматического ввода-вывода технологических защит 42

Приложение А Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в РД 153-34.1-35.114-00 52

Подписано к печати 27.08.20001 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 3,1 Уч.-изд. л. 3,3 Тираж 200 экз.
Заказ № 835 Издат. № 01-143

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

gost.e-ecolog.ru